

BAB III

METODE PENELITIAN

Perancangan robot berkaki bertujuan untuk mempermudah dalam pembuatan alat dimana robot beroda ini akan dikendalikan melalui *smartphone* dengan sambungan *bluetooth*, perancangan robot ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu dengan perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Pengontrolan robot dapat dilakukan dengan *smartphone* dengan menggunakan aplikasi yang telah dibuat dimana dalam aplikasi tersedia perintah maju, mundur, belok kanan, belok kiri dan berhenti.

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Alat yang digunakan untuk mengerjakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

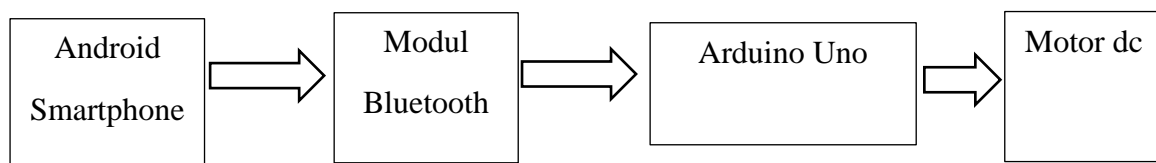
1. Laptop Asus, 4 GB RAM, Windows 10, 64 bit
2. Sistem operasi windows

3.1.2. Bahan

1. Arduino
2. Motor dc
3. Baterai li-ion 3,7 v
4. *Bluetooth*
5. *Driver* Motor L298N
6. Bodi robot
7. *Smartphone* Android

3.2 Pemodelan Sistem Secara Keseluruhan

Alur dari pemodelan sistem secara garis besar adalah sebagai berikut. Sistem langsung dari *smartphone* ke robot. Langkah pertama *user* harus menyambungkan antara *bluetooth* pada *smartphone* dengan modul *bluetooth*. Apabila sudah tersambung maka *user* dapat menggunakan tampilan GUI (*Graphic User Interface*) untuk memilih alat yang akan dikendalikan. Data yang dikirim dari *bluetooth* pada *smartphone* akan diterima oleh modul *bluetooth* yang nantinya akan diolah pada mikrokontroler. Pengolahan pada mikrokontroler digunakan untuk mengontrol alat yang diperintahkan. Alat yang dikendalikan adalah motor dc yang ada pada roda robot. Alat tersebut juga mempunyai pengontrolan untuk memaksimalkan gerak yang terdapat pada robot.

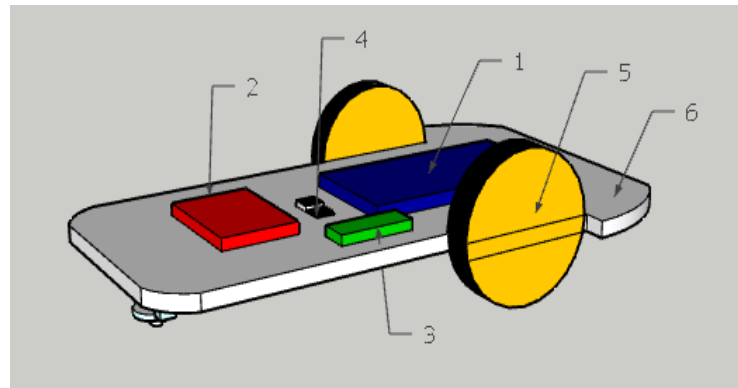


Gambar 3.1 Pemodelan Sistem Secara Keseluruhan

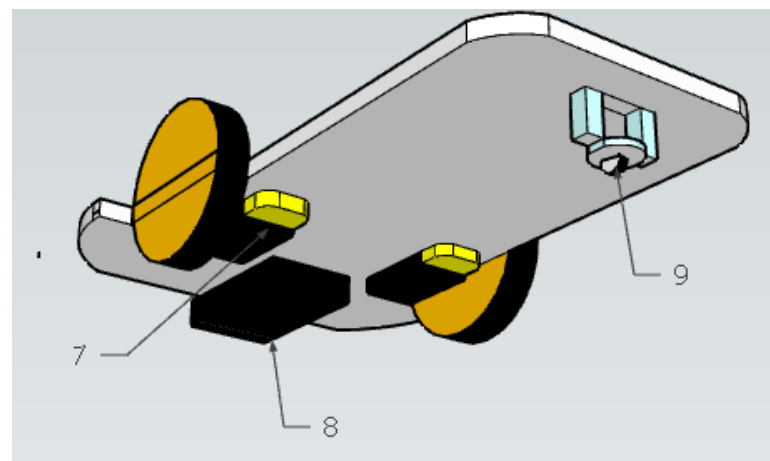
3.3 Rangkaian Perangkat Keras

3.3.1 Desain Robot

Dalam perancangan sebuah robot dibutuhkan suatu desain atau bentuk rancangan dari Robot Beroda yang ingin penulis buat, kemudian memberikan keterangan setiap letak komponen pada robot yang akan dibuat. Gambar berikut ini merupakan desain yang akan dirancang :



Gambar 3.2 Desain Robot Bagian Atas



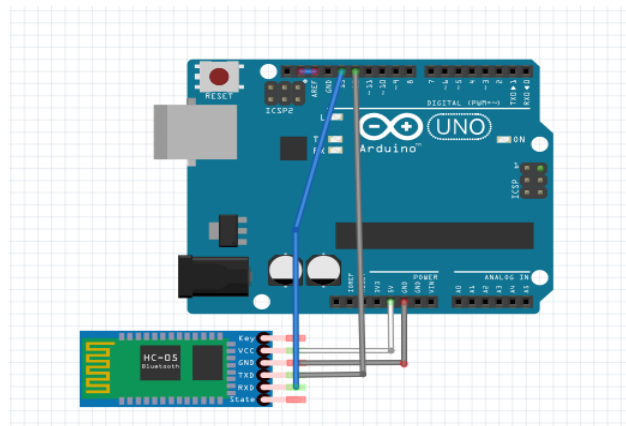
Gambar 3.3 Desain Robot Bagian Bawah

Keterangan:

1. Arduino uno, mikrokontroler yang digunakan sebagai kontroler robot
2. *Driver Motor L298N*, sebagai penguat arus dan tegangan, sehingga motor mendapatkan *supply* arus yang sesuai.
3. Bluetooth hc 05, untuk koneksi antara robot dan *smartphone*
4. Saklar, sebagai *on/off* robot
5. Roda, untuk membantu robot bergerak.
6. *Chasis*, tempat memasang komponen-komponen yang terdapat pada robot
7. Motor dc, sebagai penggerak robot
8. Tempat baterai, untuk memberi *input* pada robot.
9. *Freewheel*, sebagai roda bagian depan membantu pergerakan robot.

3.3.2 Perancangan *Bluetooth* HC-05

Perancangan rangkaian *bluetooth* HC-05 dihubungkan ke Arduino dari pin 12 pada arduino dihubungkan pada pin TX HC-05, pin 13 pada arduino dihubungkan pada pin RX HC-05, pin 5V pada arduino dihubungkan pada pin VCC HC-05, pin GND (*Ground*) pada arduino dihubungkan pada pin GND (*Ground*) HC-05. Seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3.4 Rangkaian *Bluetooth* HC-05 pada Arduino

Pengkabelan untuk lebih jelas bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

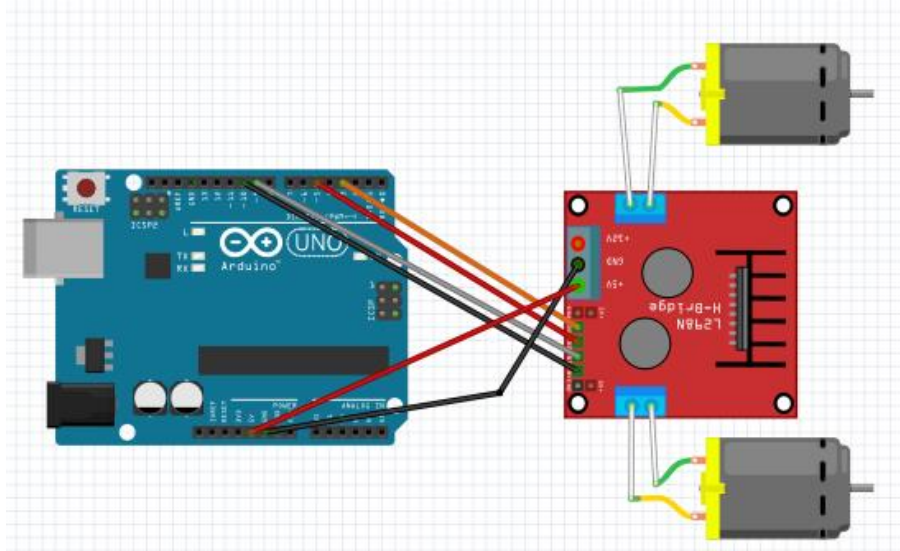
Tabel 3.1 Pengkabelan Dengan HC-05

Arduino	HC-05
PIN12	TX
PIN 13	RX
5V	VCC
GND	GND

3.3.3 Perancangan *Driver Motor* DC L298N

Untuk menggerakkan dan mengendalikan pergerakan robot beroda serta kecepatan dari robot beroda tersebut kita menggunakan 2 buah motor DC. Untuk itu perlu pengendali motor agar dapat bergerak dengan kecepatan yang di inginkan. Pengendali motor DC tersebut menggunakan *driver motor* L298n yang memiliki kemampuan untuk menggerakkan motor DC sampai arus 2A dan tegangan

maksimum 40 Volt. Tegangan masukan dari *driver* motor adalah 40 Volt dari baterai. Dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rangkaian *Driver Motor DC L298n*

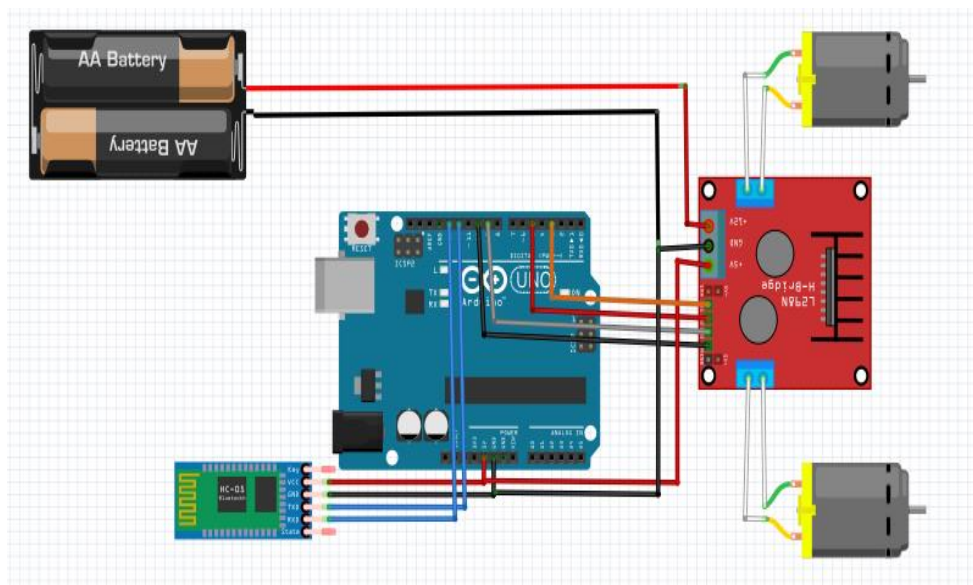
Pengkabelan dari Arduini ke *Driver L298n* Ke Arduino dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.2 Pengkabelan *Driver L298n* Ke Arduino

Arduino	L298N
PIN 3	IN1
PIN 5	IN2
PIN 9	IN3
PIN 10	IN4
5V	+5V
GND	GND

3.3.4 Perancangan Keseluruhan

Perancangan keseluruhan bertujuan untuk mengetahui posisi suatu komponen robot yang ingin dibuat, kemudian membuat skema dari mulai *input* sampai *output* gambar skema mempermudah kita untuk merakit robot. Dibawah ini merupakan gambar rancangan keseluruhan robot beroda dari baterai (*input*) menuju motor dc (*output*).

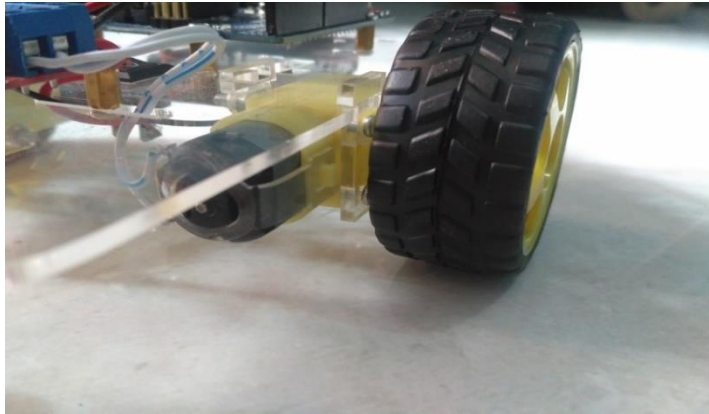


Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan

3.3.5 Perakitan

Proses perakitan merupakan proses pemasangan komponen – komponen yang sudah disiapkan dan pengamplikasian dari pengkabelan yang sudah dirancang dan juga desain yang sudah kita buat sebelumnya. Gambar dibawah merupakan proses perakitan robot beroda yang ingin dibuat.

1. Pemasangan roda dan motor dc sebagai alat penggerak robot dapat dilihat pada gambar 3.7 dimana motor dc di tempatkan pada bagian bawah *chasis*.



Gambar 3.7 Pemasangan Motor DC Dan Roda Pada Chasis

2. Pemasangan *freewheel* bertujuan untuk membantu pergerakan robot dikarenakan robot yang dibuat menggunakan dua buah roda utama yang dihubungkan dengan motor dc.



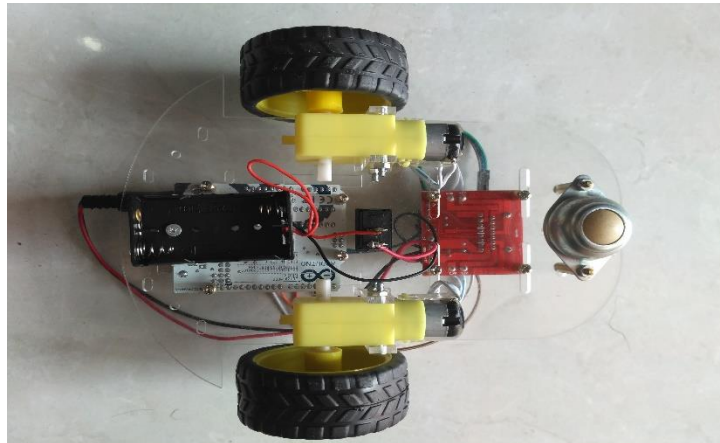
Gambar 3.8 Pemasangan *Freewheel*

3. Pemasangan saklar pada *chasis* terdapat pada posisi ditengah antara arduino dengan *driver* motor.



Gambar 3.9 Pemasangan Saklar

4. Kemudian pemasangan arduino dan *driver* motor sebagai komponen utama robot dibagian atas robot dan tempat baterai berada dibagian bawah robot agar terlihat rapi.



Gambar 3.10 Pemasangan Driver Motor

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

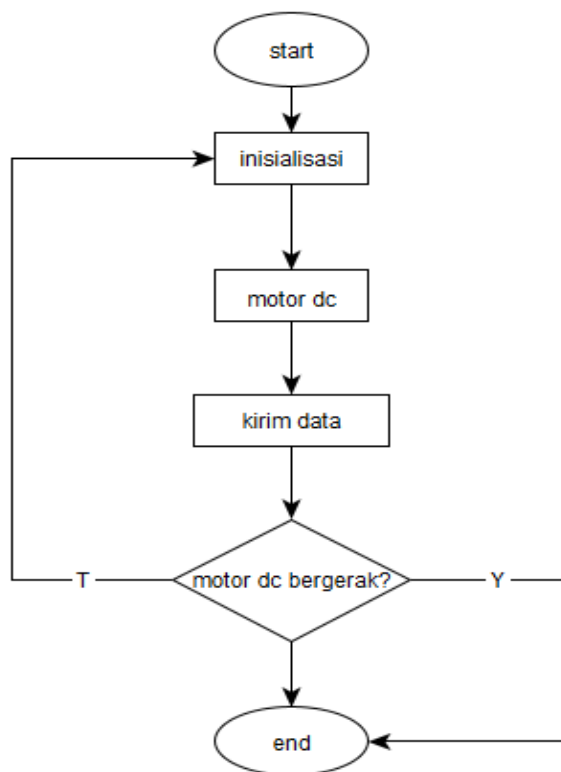
3.4.1 Pembuatan Program

Proses pembuatan program dalam tugas akhir ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah bahasa pemrograman yang sederhana tersedia banyak *library* dalam program tersebut untuk memudahkan kita membuat suatu program yang akan di *upload* ke arduino. Dalam pembuatan robot *software* sangat penting dalam mendesain untuk bentuk robot maupun untuk membuat program sebagai kendalinya. Berikut langkah – langkah pembuatan program :

1. Pembuatan diagram alir terlebih dahulu.
2. Kemudian pembuatan program dengan arduino IDE sesuai diagram alir yang telah dibuat.
3. Setelah pembuatan program lalu ceklah program dengan mengkompilasi program dan lihat apakah program sudah benar atau masih ada yang salah.
4. Ketika sudah benar programnya kemudian *upload* program ke robot.

3.4.2 FlowChart Pengiriman Data pada Smartphone

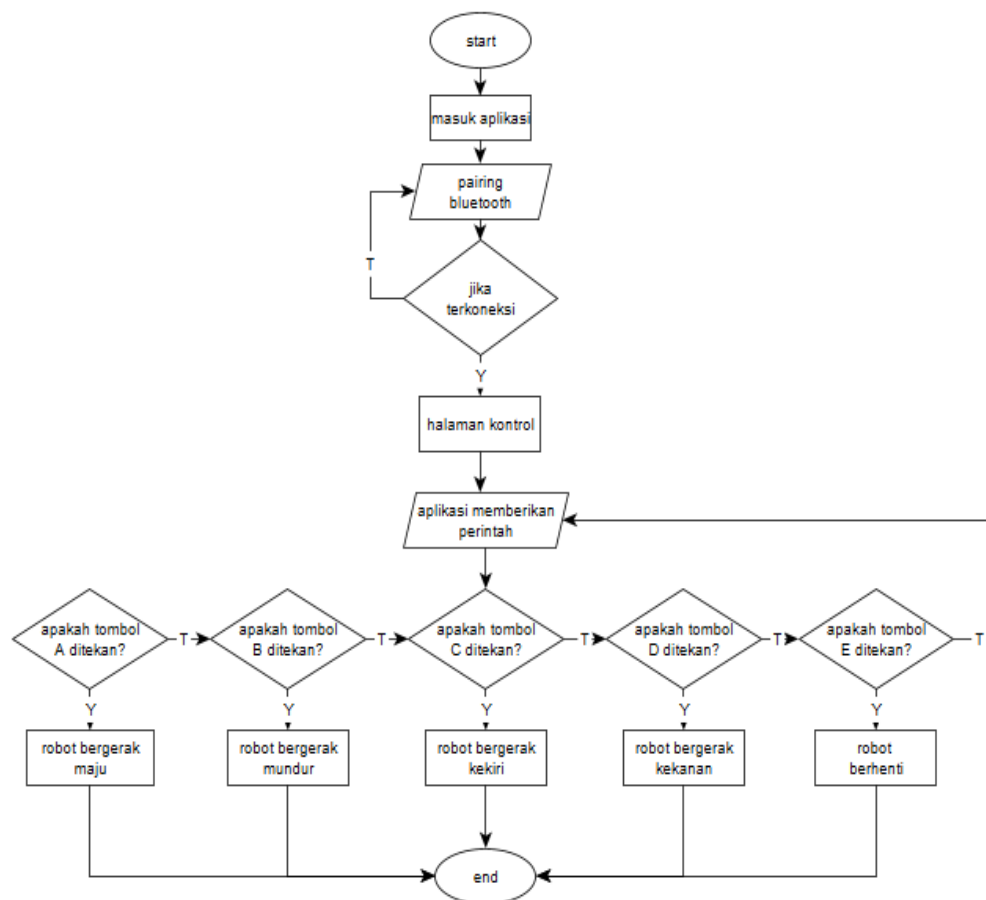
Flow chart pengiriman data pada *smartphone* terdapat pengirim dan penerima sekaligus. Setelah *user* menekan perintah yang diinginkan maka terjadi pengiriman data ke modul *bluetooth*. Setelah pengiriman data ke modul *bluetooth* sudah dilakukan, maka sistem akan melihat apakah data yang dikirimkan ke motor DC sudah masuk. Apabila belum ada gerakan pada motor DC yang dipasang pada roda robot maka program hanya menjalankan sampai pada pengiriman data saja.



Gambar 3.11 Flowchart Pengiriman Data Pada Smartphone

3.4.3 FlowChart Mikrokontroler

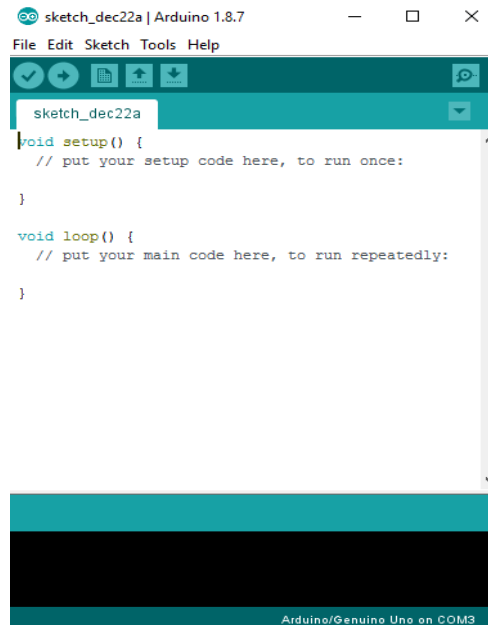
Pada *receiver* data yang sudah dikirim oleh *smartphone* akan diterima oleh modul *bluetooth*. Dari modul *bluetooth* itu akan dilanjutkan ke mikrokontroler sebagai kontrolnya. Dari arduino akan disambungkan langsung ke alat-alat yang digunakan seperti motor dc. Data yang diterima pertama kali akan dicek apakah untuk kontrol gerak berjalan dengan baik, dan jika tidak ada data maka akan mengecek kondisi. Arduino telah diprogram yang dikendalikan oleh *smartphone* dimana perintah maju, mundur, belok kanan, belok kiri sudah terintrogasi dengan aplikasi yang terdapat di *smartphone* seperti tombol 1 untuk robot maju, tombol 2 untuk robot mundur. Setelah program dijalankan akan ada pengecekan kondisi alat. Jika alat sudah bekerja sesuai dengan data yang dikirimkan maka robot bekerja dengan baik. Dapat dilihat pada *FlowChart* Mikrokontroler dibawah ini.



Gambar 3.12 Flowchart Mikrokontroler

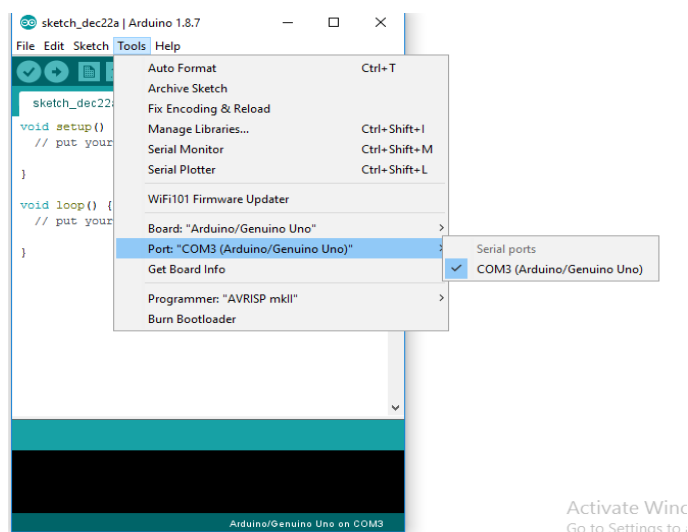
1.4.4 Penulisan Program

Pembuatan program pada tugas akhir ini menggunakan software arduino IDE, penulisan program sesuai dengan diagram alir yang telah dibuat sebelumnya.



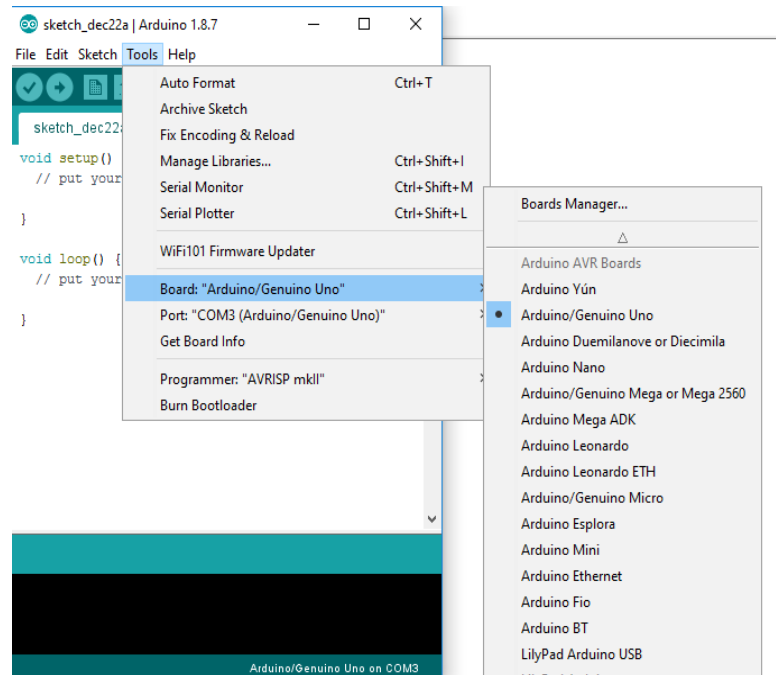
Gambar 3.13 Tampilan Software (IDE)

1. Atur *serial port* komputer dengan port yang terdapat pada arduino. Pengaturan *port* ini dilakukan agar komunikasi antara komputer dengan mikrokontroler dapat tersambung melalui sambungan USB.



Gambar 3.14 Tampilan Pengaturan *Port*

2. Kemudian pengaturan *board* agar proses *upload* berhasil, pemilihan *board* sesuai dengan mikrokontroler yang digunakan. Pada tugas akhir ini menggunakan arduino uno.



Gambar 3.15 Tampilan Pengaturan *Board*

3. Lalu penulisan program seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.16 Penulisan Program

- Setelah penulisan program selesai, kemudian *upload* program ke arduino dan tunggu hingga proses selesai.

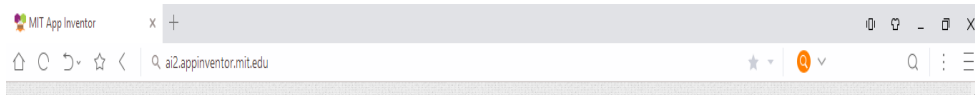


Gambar 3.17 Tampilan Perintah Untuk Mengapload Program

1.4.5 *Remote* Pengendali Robot

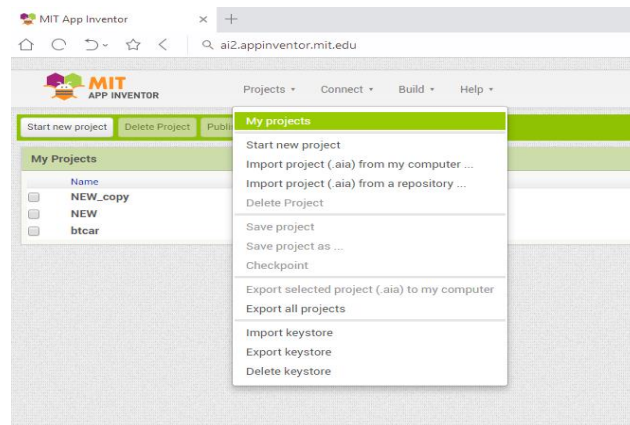
Remote pengendali robot ini dibuat dengan mit inventer 2, dimana perintah yang akan dibuat sesuai program yang telah dibuat sebelumnya. Berikut langkah-langkah pembuatan aplikasi *remote* pengendali robot.

- Pertama masukan alamat web mit inventer2 dengan situs sebagai berikut *ai2.appinventor.mit.edu*.



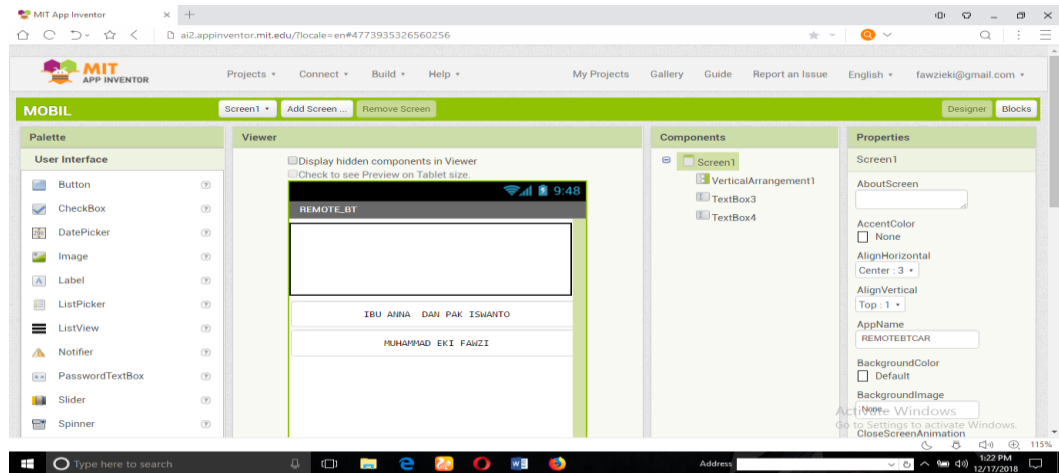
Gambar 3.18 Halaman Web Mit Inventor 2

- Kemudian kemenu bar *project* dan pilih *start new project* dan isi nama *project* yang akan dibuat.



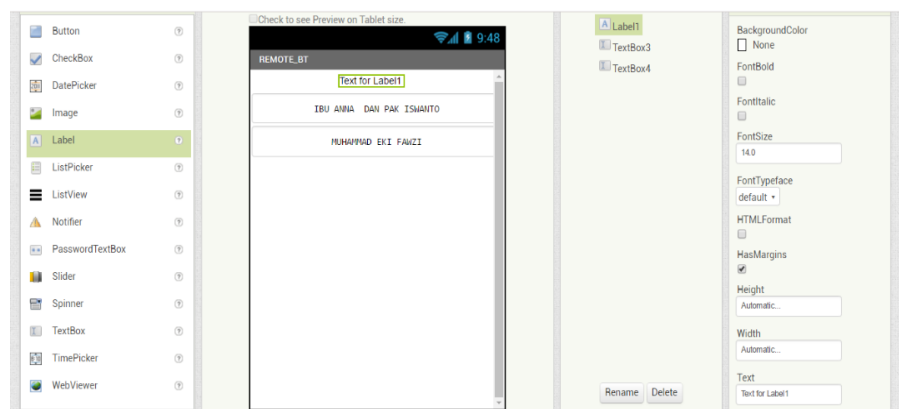
Gambar 3.19 Tampilan Untuk Membuat Project Baru

- Setelah selesai maka tampilan halaman awal mit inventor 2 seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.20 Tampilan Awal Mit Invertor 2

- Langkah selanjutnya adalah menulis nama atau label, dalam pembuatan program ini label ditulis nama *remote* mobil.



Gambar 3.21 Penulisan Nama Atau Label

- Kemudian pilih *button* di *user interface* untuk kendali robot pilih dan geser ke tampilah layar, dimana tombol ini bertujuan untuk mengirim perintah yang sudah terlebih dahulu dibuat pada mikrokontroler.



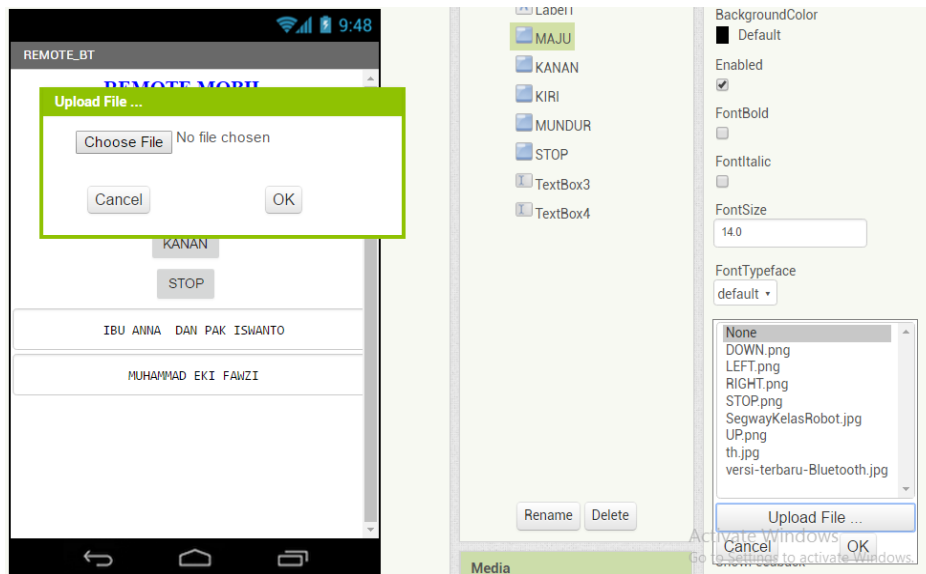
Gambar 3.22 Pembuatan Tombol

6. Setelah itu ganti nama *button* menjadi maju, mundur, kiri, kanan dan berhenti seperti gambar dibawah ini. Dengan memilih *rename* pada gambar dibawah kemudian pada pengaturan *text* diubah yang awalnya *text for button 1* menjadi maju.



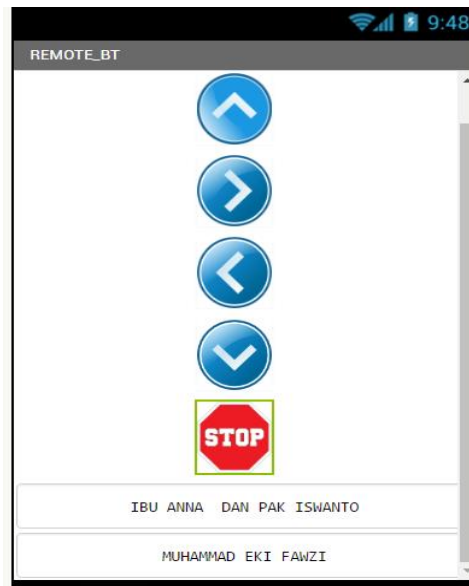
Gambar 3.23 Penggantian Nama Tombol Sesuai Perintah

7. Lalu berilah gambar setiap tombol agar terlihat menarik dengan cara pilih tombol yang ingin diberi gambar kemudian *upload* file.



Gambar 3.24 Penambahan Gambar Untuk Tombol

8. Setelah selesai tampilan tombol akan seperti gambar dibawah ini. Dapat dilihat tombol sudah menggunakan gambar agar terlihat menarik.



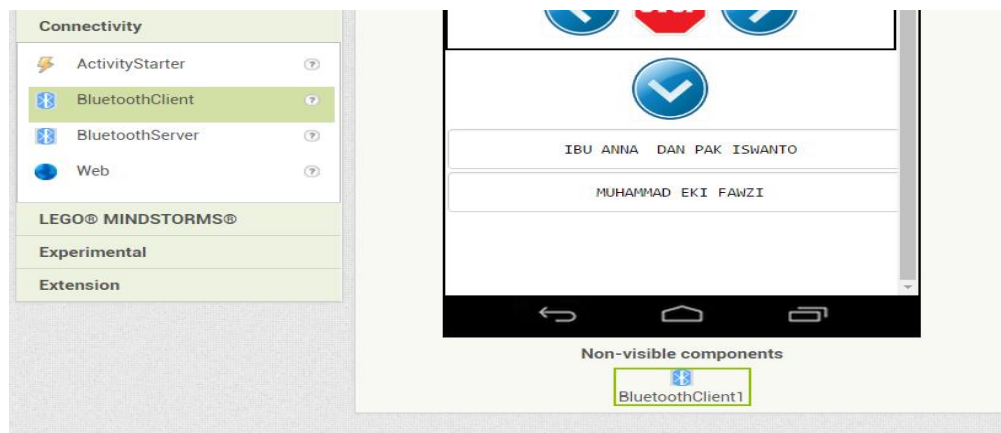
Gambar 3.25 Tampilan Tombol Setelah Diberi Gambar

9. Kemudian atur posisi tombol di menu *layout* dengan memilih *HorizontalArrangement* agar terlihat rapi susun tombol pada posisi yang diinginkan.



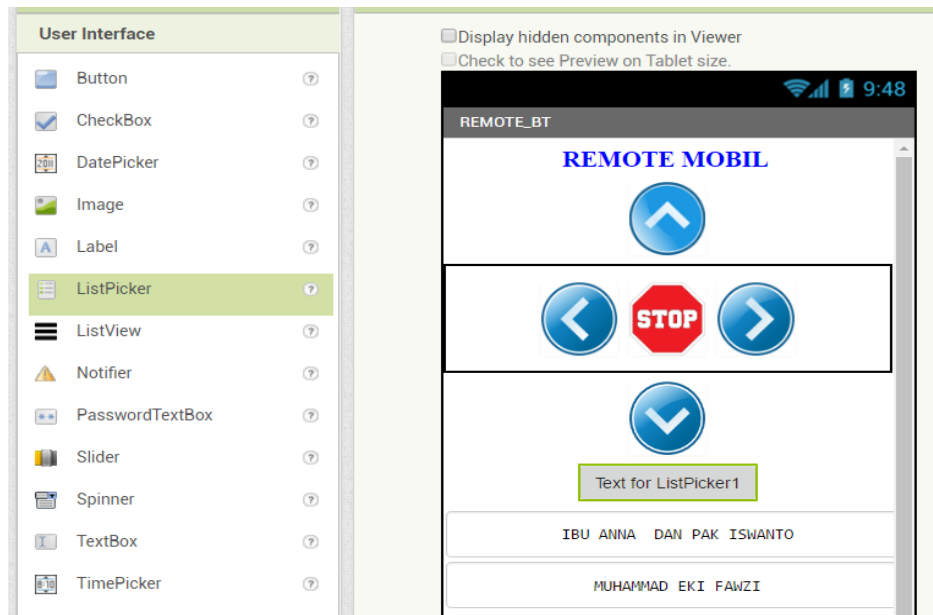
Gambar 3.26 Tampilan Tombol Setelah Dirapikan

10. Setelah tampilan selesai, kemudian mengatur koneksi *bluetooth* dengan memilih menu *connectivity* dan memilih *BluetoothClient*.



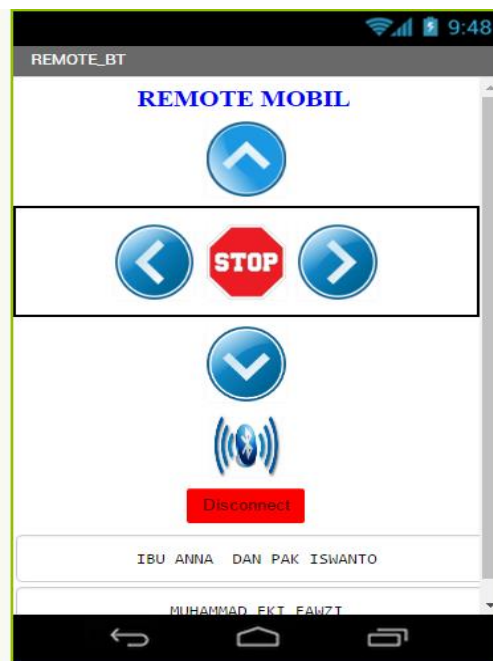
Gambar 3.27 Pengaturan Koneksi *Bluetooth*

11. Lalu menambahkan *ListPicker* yang terdapat pada menu *user interface* untuk memilih *bluetooth* yang ingin dikoneksikan dan agar terlihat menarik ditambahkan dengan gambar lambang *bluetooth*



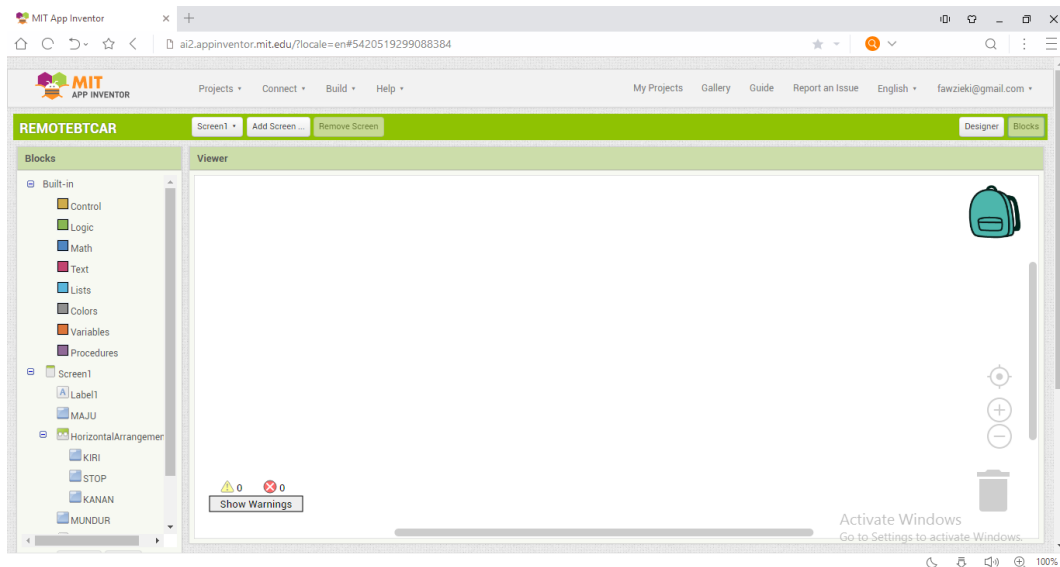
Gambar 3.28 Tampilan Ketika Ditambah Lambang *Bluetooth*

12. Tidak lupa menambahkan tombol untuk *disconnect*.



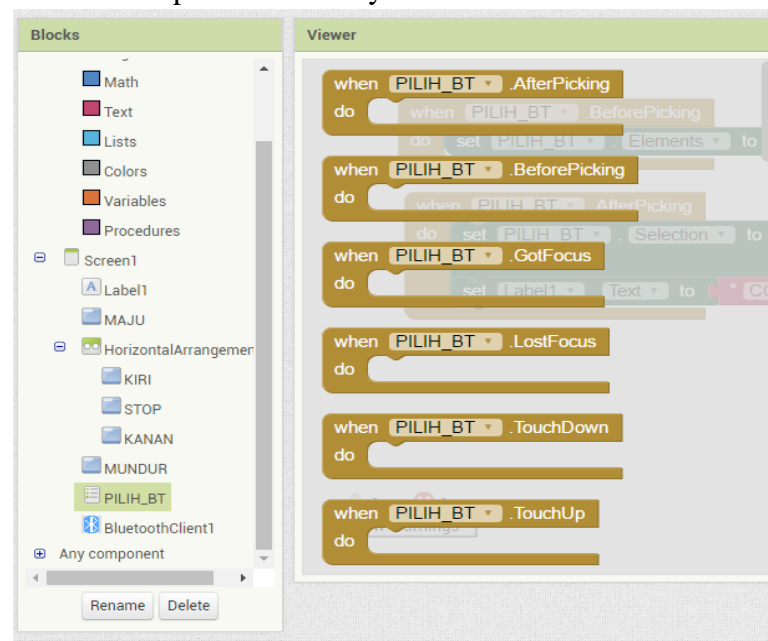
Gambar 3.29 Tampilan Akhir Desain *Remote*

13. Setelah desain selesai kemudian pindah ke bagian *blocks*. Pada bagian ini bertujuan untuk membuat skema program dimana pada bagian ini terdapat beberapa perintah untuk menyesuaikan pada mikrokontroler yang telah dibuat.



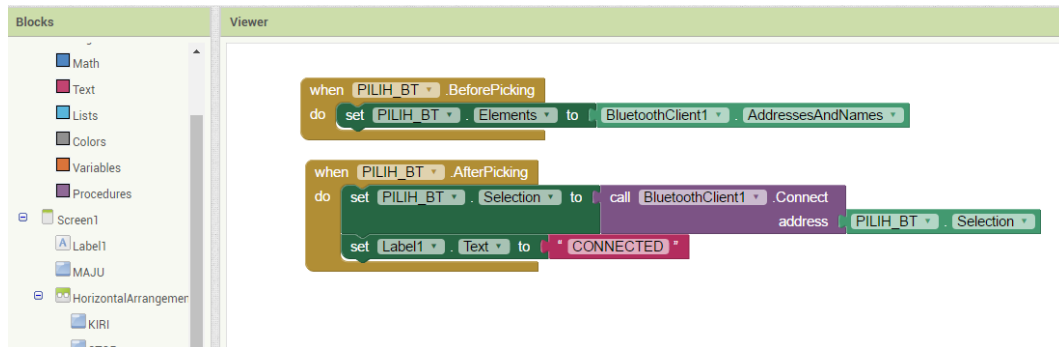
Gambar 3.30 Halaman Utama Rancangan Blok Program

14. Pertama atur konektifitas *bluetooth* dengan pilih *listpicker* yang sudah diganti nama dengan PILIH_BT, kemudian tarik perintah yang sudah disediakan lalu pindahkan kelayar.



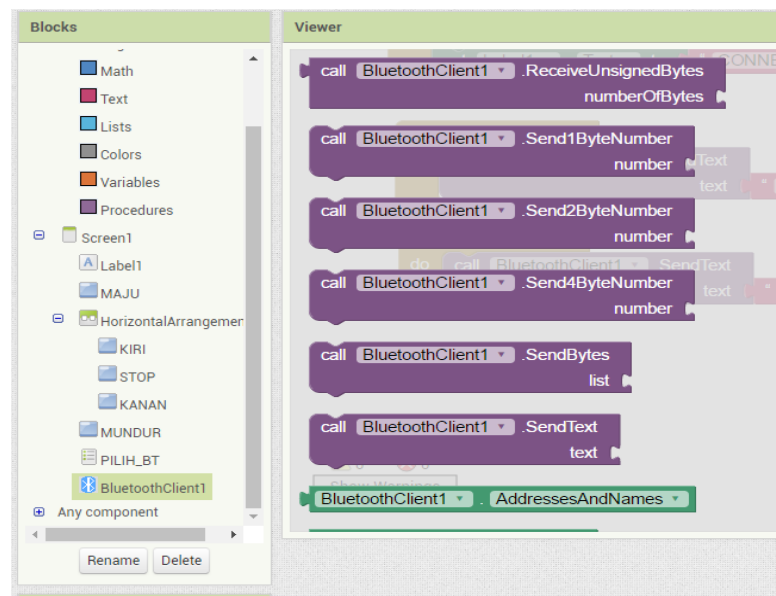
Gambar 3.31 Pilihan Perintah Pada *Listpicker*

15. PILIH_BT *Before Picking* dan akan melakukan pemilihan *list bluetooth client* dan alamat *address* bluetooth dan PILIH_BT *After Picking* merupakan perintah setelah memilih *bluetooth client* untuk *connect* dan kemudian menampilkan tulisan *connected* pada tampilan layar, berikut tampilan blok pengaturan koneksi.



Gambar 3.32 Tampilan Blok Pengaturan Koneksi

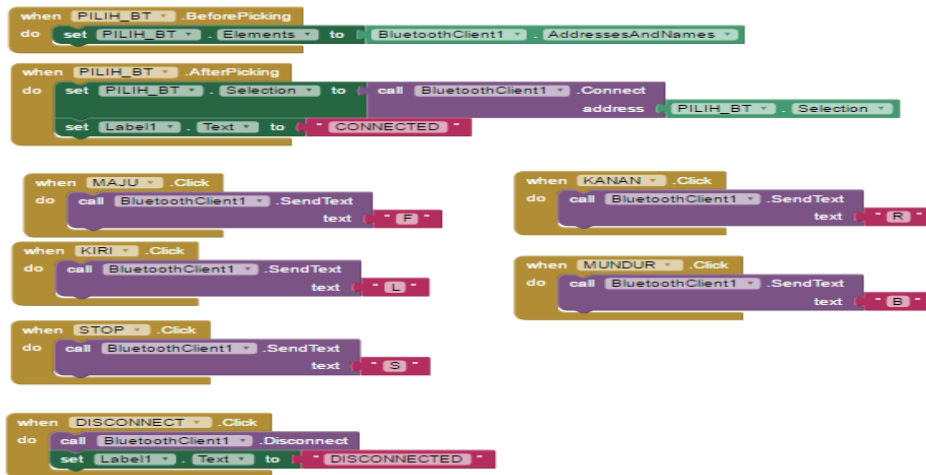
16. Kemudian pilih perintah yang terdapat pada tombol dimana ketika tombol ditekan maka akan mengirim ke *bluetooth client* dengan pesan *teks* seperti gambar berikut.



Gambar 3.33 Pilihan Blok Dari *Bluetoothclient*

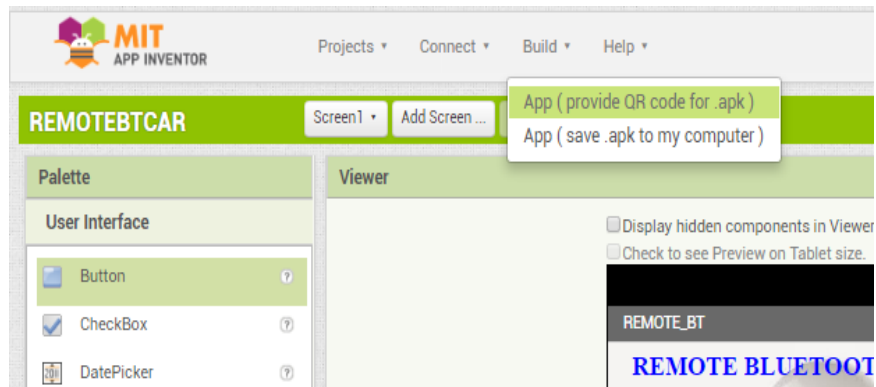
17. Tampilan keseluruhan rancangan *blocs* untuk aplikasi remot *bluetooth* mobil. Dimana ketika memilih *bluetooth* akan menampilkan *bluetooth client*, kemudian untuk tombol mengikuti pemrograman yang telah dibuat,

seperti ketika tombol maju ditekan maka *bluetooth client* akan mengirim *text* F dimana perintah F pada mikrokontroler menyediakan ketika dipanggil huruf F maka robot maju, saling menerima dan mengirim data antara aplikasi dan mikrokontroler melalui sambungan *bluetooth*.



Gambar 3.34 Tampilan Keseluruhan Rancangan Blok

18. Setelah selesai semua project *disave* dan di *build* agar bisa di instal di hp Android dengan Format APK.

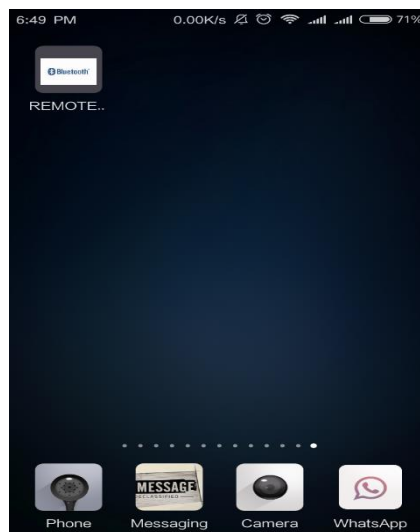


Gambar 3.35 Tampilan *Remote* Pengendali Robot

3.5 Penyambungan *Bluetooth*

Merupakan langkah-langkah untuk melakukan konektivitas *bluetooth* atau penggabungan *bluetooth* dengan alat sebelum sistem dilakukan.

Berikut ini Langkah-langkah yang digunakan untuk pengaktifan *Bluetooth* :



Gambar 3.36 Icon Remote Pengendali

1. Buka aplikasi yang telah dibuat.



Gambar 3.37 Tampilan Aplikasi Pengendali Robot

2. Kemudian mencari *bluetooth* penerima dengan menekan *icon bluetooth* pada aplikasi, maka tampilan akan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.38 Tampilan Mencari *Bluetooth* Penerima

3. Ketika sudah ada maka sambungkan dengan *bluetooth* penerima atau di sebut proses *pairing*, penampilan tulisan *connected* akan muncul ketika *bluetooth* sudah tersambung.

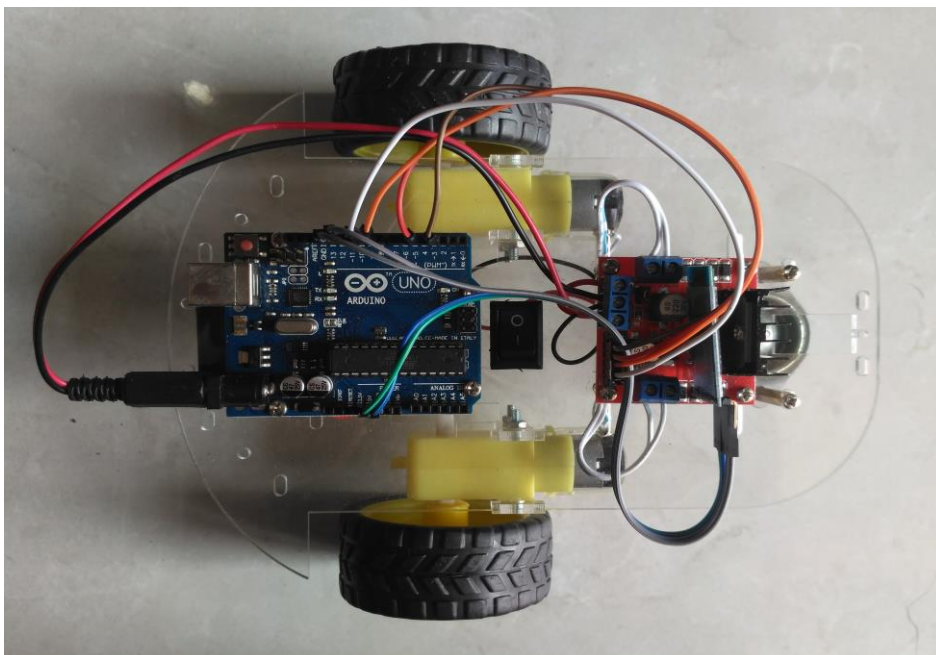


Gambar 3.39 Tampilan Setelah Melakukan *Pairing*

4. Setelah semuanya siap , maka sistem sudah bisa dijalankan.

3.6 Tampilan Robot

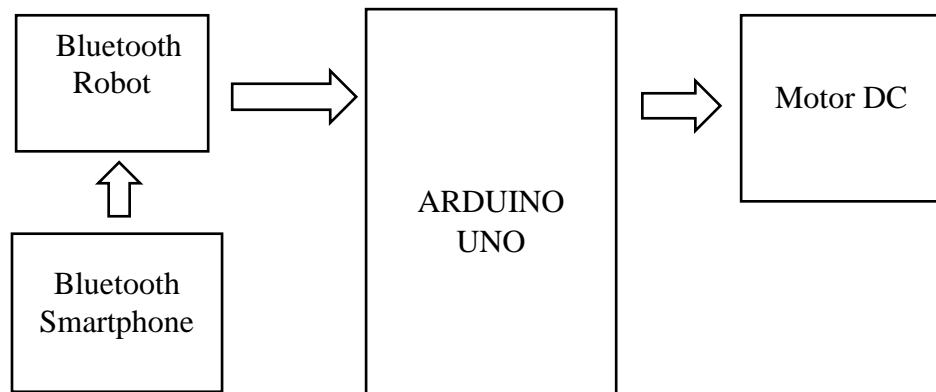
Setelah melakukan desain robot dan pengkabelan kemudian mengisi program yang akan dimasukkan ke dalam mikrokontroler selsai dapat dilihat bentuk asli dari sebuah robot yang telah dibuat seperti gambar dibaawah berikut ini:



Gambar 3.40 Tampilan Robot

3.7 Sistem Kerja Robot Beroda

Untuk mempermudah memahami kinerja robot yang dibuat maka dibutuhkan skema sistem kerja robot. Dapat dilihat pada gambar 3.41 sistem kerja robot ini menggunakan sambungan bluetooth kemudian terhubung dengan modul bluetooth yang terdapat pada robot dan arduino sebagai mikrokontroler robot ini akan mengatur sistem robot ini dengan ouput berupa 2 buah motor dc.



Gambar 3.41 Blok Diagram Sistem Kerja

Keterangan :

- *Bluetooth* di *smartphone* sebagai pengirim data yang akan diberikan pada arduino,
- *Bluetooth* pada robot sebagai penerima, ketika *bluetooth* di *smartphone* mengirim data maka *bluetooth* pada robot akan menerima dan akan dikirim ke arduino,
- Arduino, berfungsi sebagai mikrokontroler yang menerima perintah dari *smartphone* dengan aplikasi pengendali yang telah di program terlebih dahulu kemudian mengirim *output* ke motor dc.
- Motor dc, sebagai *output* dari arduino yang berfungsi untuk menggerakkan motor dc atau roda robot sesuai program pada arduino.

3.8 Prinsip Kerja Keseluruhan

Buka aplikasi dan *pairing* ke *bluetooth* yang terdapat pada ketika sudah terhubung kendali robot dapat dilakukan dengan *smartphone*. Gerakan pada robot ini adalah maju, mundur, belok kiri, belok kanan, dan berhenti. Aktifnya aplikasi dan telah terhubung dengan robot maka komunikasi antar *smartphone* dan robot akan berjalan, hal ini di sebabkan karena program pada arduino telah diberi perintah yang telah disinkronkan dengan perintah yang terdapat pada aplikasi.

Bluetooth pada robot berfungsi untuk menangkap sinyal yang di pancarkan oleh *bluetooth smartphone*. Ketika sudah terhubung maka di umpan ke arduino melalui *port* yang tersambung pada *driver* motor, untuk gerakan belok kanan maka motor dc sebelah kanan akan berhenti dan motor dc sebelah kiri akan bergerak dan begitu sebaliknya.